

## METHOD FOR PRODUCING A FLAME SUPPORT

**Patent number:** WO0063617

**Publication date:** 2000-10-26

**Inventor:** BOSSO VALERIE (FR); CONFRERE DANIEL (FR); GUERIN WILLIAM (FR); WALDER ANDRE (FR)

**Applicant:** GAZ DE FRANCE GDF SERVICE NAT (FR); BOSSO VALERIE (FR); CONFRERE DANIEL (FR); GUERIN WILLIAM (FR); WALDER ANDRE (FR); ONERA (OFF NAT AEROSPATIALE)

**Classification:**

- **international:** F23D14/02; F23D14/58; F23D14/46; B22F3/00

- **european:** B22F3/00F; B22F9/10; F23D14/02; F23D14/46; F23D14/58

**Application number:** WO2000FR00973 20000414

**Priority number(s):** FR19990004804 19990416

**Also published as:**

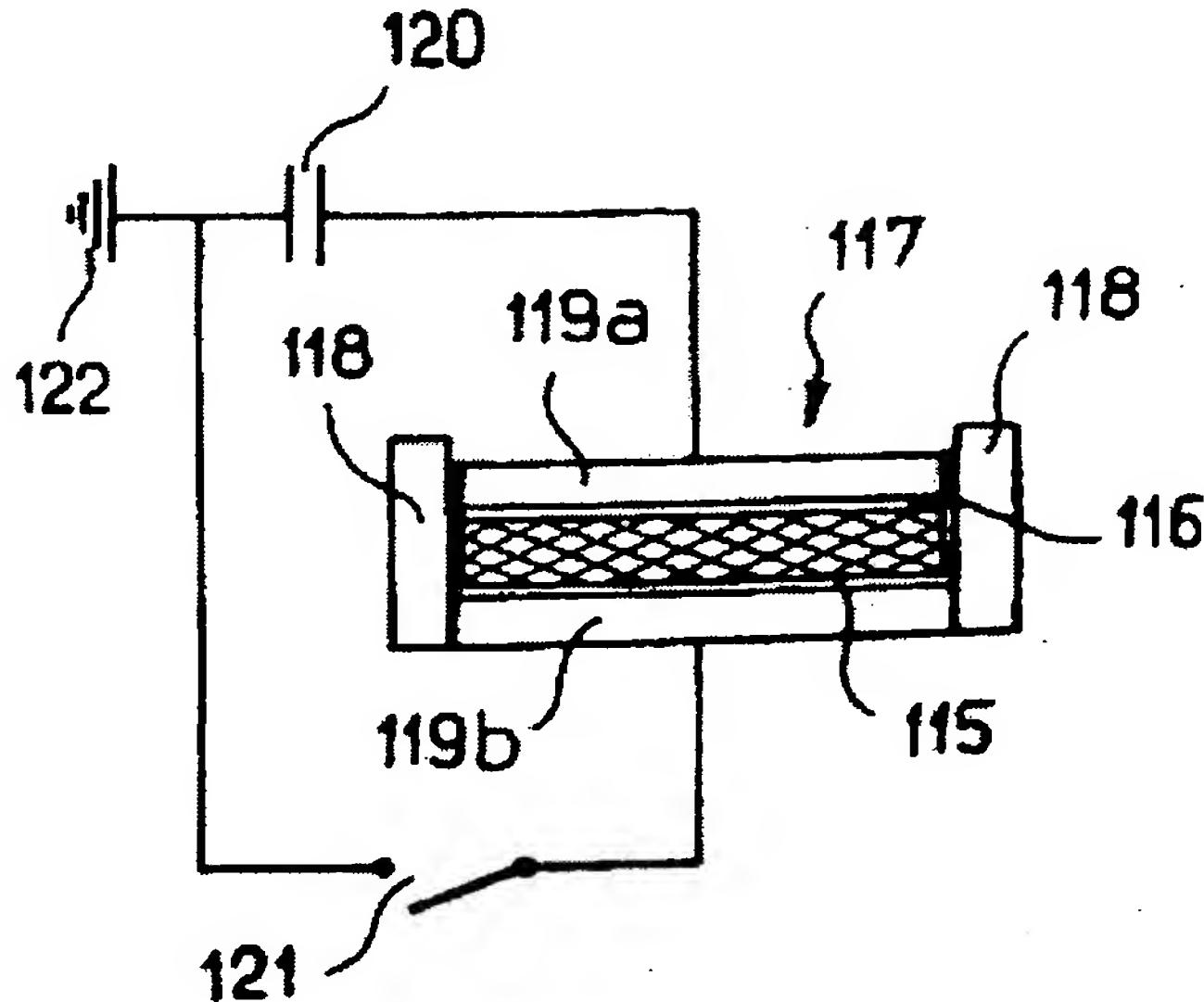
EP1088188 (A1)  
 US6410878 (B1)  
 FR2792394 (A1)  
 CA2334985 (A1)  
 EP1088188 (B1)

**Cited documents:**

WO9918393  
 WO9414608  
 US3680183  
 WO9318342  
 US3150711  
[more >>](#)

### Abstract of WO0063617

The invention concerns a method for producing a flame support for a gas burner, which consists in producing disjointed metal fibres (10) in an alloy comprising iron, chromium and aluminium; assembling the fibres together under pressure; bringing the fibre mat to a temperature sufficient to ensure a close bonding between the fibres. The invention is characterised in that it consists in feeding said metal alloy to an overflowing tank (3), to produce the fibres by cooling in contact with a mobile wheel (7); then in arranging in a moulding matrix the resulting disjointed fibres (10) and compressing them to form an agglomerated mat; then in connecting the mat to electrodes and a capacitor, thereby bringing the fibres (10), at their points of contact, to a temperature not less than their melting point, to produce fibres closely welded together, under high voltage.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification: <b>F23D 14/02, B22F 3/00, F23D 14/46, F23D 14/58</b>		A1	(11) International Publication Number: <b>(43) International Publication Date:</b>	<b>WO 00/63617</b> 26 October 2000 (26.10.2000)
(21) International Application Number: <b>PCT/FR00/00973</b>		Published		
(22) International Filing Date: <b>14 April 2000 (14.04.2000)</b>				
(30) Priority Data: <b>99/04804 16 April 1999 (16.04.1999) FR</b>				
<p>(60) Parent Application or Grant</p> <p>GAZ DE FRANCE (GDF) SERVICE NATIONAL [/];    O. OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES    AEROSPATIALES (ONERA) [/]; O. WALDER, André [/];    O. GUERIN, William [/]; O. BOSSO, Valérie [/];    O. CONFRERE, Daniel [/]; O. WALDER, André [/];    O. GUERIN, William [/]; O. BOSSO, Valérie [/];    O. CONFRERE, Daniel [/]; O. LERNER, François ; O.</p>				

(54) Title: **METHOD FOR PRODUCING A FLAME SUPPORT**  
 (54) Titre: **PROCEDE POUR REALISER UN SUPPORT DE FLAMMES**

(57) Abstract

The invention concerns a method for producing a flame support for a gas burner, which consists in producing disjointed metal fibres (10) in an alloy comprising iron, chromium and aluminium; assembling the fibres together under pressure; bringing the fibre mat to a temperature sufficient to ensure a close bonding between the fibres. The invention is characterised in that it consists in feeding said metal alloy to an overflowing tank (3), to produce the fibres by cooling in contact with a mobile wheel (7); then in arranging in a moulding matrix the resulting disjointed fibres (10) and compressing them to form an agglomerated mat; then in connecting the mat to electrodes and a capacitor, thereby bringing the fibres (10), at their points of contact, to a temperature not less than their melting point, to produce fibres closely welded together, under high voltage.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de support de flammes pour un brûleur fonctionnant au gaz, dans lequel on réalise des fibres (10) métalliques disjointes dans un alliage comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium, on réunit entre elles sous pression ces fibres, on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres. Selon l'invention, on alimente avec ledit alliage métallique un réservoir (3) à débordement, pour réaliser les fibres par refroidissement au contact d'une roue en mouvement (7), puis on dispose dans une matrice de moulage les fibres (10) disjointes obtenues et on les y comprime pour former le mat aggloméré, puis, on relie le mat à des électrodes et à un condensateur, et on porte ainsi les fibres (10), à leurs points de contact, à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension.

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : F23D 14/02, 14/58, 14/46, B22F 3/00		A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/63617</b> (43) Date de publication internationale: 26 octobre 2000 (26.10.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00973 (22) Date de dépôt international: 14 avril 2000 (14.04.00)		(81) Etats désignés: CA, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Données relatives à la priorité: 99/04804 16 avril 1999 (16.04.99) FR		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(71) Déposants ( <i>pour tous les Etats désignés sauf US</i> ): GAZ DE FRANCE (GDF) SERVICE NATIONAL [FR/FR]; 23, rue Philibert Delorme, F-75017 Paris (FR). OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES AEROSPAZIALES (ONERA) [FR/FR]; 29, avenue de la Division Leclerc, F-92320 Châtillon (FR).			
(72) Inventeur; et (75) Inventeurs/Déposants ( <i>US seulement</i> ): WALDER, André [FR/FR]; 20, allée Bertrand Dauvin, F-92240 L'Hay-les-Roses (FR). GUERIN, William [FR/FR]; 16bis, rue Bréguet, F-75011 Paris (FR). BOSSO, Valérie [FR/FR]; 7, rue du Gai Soleil, F-95120 Ermenonville (FR). CONFRERE, Daniel [FR/FR]; 53ter, avenue de la Révolution Française, F-94210 La Varenne-Saint-Hilaire (FR).			
(74) Mandataires: LERNER, François etc.; Cabinet Lerner & Associés, 5, rue Jules Lefèuvre, F-75009 Paris (FR).			
(54) Titre: METHOD FOR PRODUCING A FLAME SUPPORT (54) Titre: PROCEDE POUR REALISER UN SUPPORT DE FLAMMES			
(57) Abstract			
<p>The invention concerns a method for producing a flame support for a gas burner, which consists in producing disjointed metal fibres (10) in an alloy comprising iron, chromium and aluminium; assembling the fibres together under pressure; bringing the fibre mat to a temperature sufficient to ensure a close bonding between the fibres. The invention is characterised in that it consists in feeding said metal alloy to an overflowing tank (3), to produce the fibres by cooling in contact with a mobile wheel (7); then in arranging in a moulding matrix the resulting disjointed fibres (10) and compressing them to form an agglomerated mat; then in connecting the mat to electrodes and a capacitor, thereby bringing the fibres (10), at their points of contact, to a temperature not less than their melting point, to produce fibres closely welded together, under high voltage.</p>			

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de support de flammes pour un brûleur fonctionnant au gaz, dans lequel on réalise des fibres (10) métalliques disjointes dans un alliage comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium, on réunit entre elles sous pression ces fibres, on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres. Selon l'invention, on alimente avec ledit alliage métallique un réservoir (3) à débordement, pour réaliser les fibres par refroidissement au contact d'une roue en mouvement (7), puis on dispose dans une matrice de moulage les fibres (10) disjointes obtenues et on les y comprime pour former le mat aggloméré, puis, on relie le mat à des électrodes et à un condensateur, et on porte ainsi les fibres (10), à leurs points de contact, à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lithuanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		

**Description**

**5**

**10**

**15**

**20**

**25**

**30**

**35**

**40**

**45**

**50**

**55**

5

1

## PROCEDE POUR REALISER UN SUPPORT DE FLAMMES

10 Le domaine de l'invention est celui des supports de flammes pour brûleurs notamment à prémélange, fonctionnant au gaz.

15 5 On connaît déjà de tels supports où l'on cherche à stabiliser les flammes produites, de manière à favoriser leur développement. D'autres expressions désignent encore ces supports, telles que "plaques d'accrochage de flammes", "grilles de combustion", "surfaces d'accrochage de flammes" ou encore "tête de combustion". Elles sont typiquement réalisées en matériaux  
20 10 divers, tels que la céramique ou le métal, et sont poreuses ou percées d'orifices de taille et de répartition convenables pour permettre le passage des gaz. Dans le brûleur, elles sont typiquement disposées entre les chambres de répartition et de combustion qu'elles séparent.

25 15 A partir de US-A-3 680 183, on connaît en particulier un procédé de fabrication d'un tel support de flammes pour un brûleur, dans lequel procédé :

30 20 a) on réalise des fibres métalliques disjointes dans un alliage résistant à une température d'au moins 750°C environ et comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium,  
35 25 b) on réunit entre elles sous pression ces fibres, en créant ainsi un mat de fibres agglomérées, et  
40 30 c) on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres du mat, à leurs points de contact.

45 40 Bien qu'il soit donc utilisable pour un brûleur, l'enseignement de ce brevet antérieur ne concerne pas spécifiquement un brûleur à gaz. Et divers inconvénients sont considérés dans l'invention comme devant être résolus, au vu de l'état de la technique.

50 45 Ainsi, le but de l'invention est de proposer un support de flammes optimisé pour les brûleurs à gaz et répondant aux exigences suivantes :

55 50 - support qui puisse fonctionner tant en flammes "bleues"

5

2

(flammes typiquement situées à l'extérieur du support) qu'en mode radiant  
(flammes rentrées vers l'intérieur du support),

10

- rapidité et simplicité de fabrication du support,
- support fiable dans le temps (en particulier, eu égard aux

15

5 problèmes d'oxydation, de tenue mécanique, d'émission de polluants et de puissances variables : modulation pouvant atteindre 1 à 10, voire 1 à 30)

20

- qualité du support obtenu, eu égard en particulier aux

caractéristiques mécaniques et d'élasticité, lors de la fabrication,

- prix de revient peu élevé,

10 - souplesse de mise en oeuvre du support permettant

l'obtention rapide, aisée et peu onéreuse de formes adaptées aux conditions pratiques d'utilisation.

25

La solution proposée par l'invention pour tendre vers ces exigences consiste en ce que :

15 - lors de l'étape a), on alimente avec ledit alliage métallique

30 ayant une teneur en aluminium supérieure à environ 4 % (voire 5 %), un réservoir que l'on chauffe à une température supérieure ou égale à la température de fusion de cet alliage, on met en contact l'alliage en fusion avec une surface d'un moyen d'extraction en mouvement de telle sorte

35

20 qu'une quantité de métal liquide adhère à sa surface pour être extraite du réservoir et on laisse la quantité de métal extraite refroidir et se solidifier sur la surface du moyen d'extraction, puis dans l'air ou dans un gaz neutre, après qu'elle ait quitté cette surface sous l'effet d'une force de séparation induite par le mouvement dudit moyen d'extraction,

40

25 - lors de l'étape b), on dispose (à sec) dans une matrice de moulage les fibres disjointes(individualisées)obtenues lors de l'étape a) et on 45 les y comprime sensiblement uniformément pour former ledit mat aggloméré, de telle sorte que la porosité dans le mat soit sensiblement uniforme,

45

50 - et, lors de l'étape c), sans exercer de pression notamment

55

supérieure à celle exercée lors de l'étape b),

on relie le mat de fibres agglomérées à des électrodes et

à un condensateur,

et, par l'intermédiaire de ces électrodes et par décharge

du condensateur, on porte les fibres à leurs points de contact à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension (soit au moins environ 1000 Volts), de telle sorte que la porosité dans le mat de fibres soudées soit sensiblement uniforme et sensiblement égale à celle de l'étape b).

Avec un tel procédé :

- on limite les étapes de fabrication (en particulier, seule une étape "à sec" est nécessaire pour créer le mat de fibres comprimées, à partir des fibres métalliques disjointes),

- on obtient un mat performant thermiquement et mécaniquement,

- on obtient, lors de l'étape a), des fibres métalliques performantes et on maintient cette performance (en particulier thermique et mécanique) jusqu'à l'obtention du support de flammes final, sans que l'étape de compression ou l'étape de liaison intime mécanique des fibres entre elles altère ces performances,

- on obtient un support de flammes à porosité homogène, favorable à un fonctionnement optimisé du brûleur,

- le support de flammes fabriqué présente une tenue mécanique intrinsèque.

On notera également que le terme déjà employé "soudage" concerne spécifiquement un soudage exclusivement entre les fibres, au minimum à leur température de fusion, ce qui est tout à fait différent d'un frittage ("sintering"), le soudage concerné étant en outre spécifiquement un soudage "sous décharge de condensateur" tout à fait différent d'un soudage

5

4

obtenu avec une machine à souder à transformateur à beaucoup plus basse tension (quelques dizaines à quelques centaines de Volts), inapproprié en l'espèce compte tenu des caractéristiques de tenue mécanique et thermique recherchées, ainsi que des exigences de performance lors du fonctionnement du brûleur.

A cet égard, le soudage s'effectuera dans l'invention sous une tension d'au moins 1000 V (ou typiquement plusieurs milliers, voire dizaine(s) de milliers de volts), avec une intensité de 1000 A au moins (pouvant dépasser 10000 ampères) et ceci pendant une durée de l'ordre de 20 à 20 micro secondes.

A noter également qu'une caractéristique complémentaire de l'invention conseille, lors de l'étape a), de réaliser des fibres métalliques contenant avantageusement entre 5,5 et 8 % d'aluminium, en poids.

Pour un effet favorable sur l'écoulement du fluide dans le support de flammes, les fibres obtenues lors de l'étape a) seront avantageusement des fibres allongées dans une direction et ayant en section une forme de lunule (ou lenticulaire, ou "en croissant"), avec donc intérieurement (à l'endroit de leur face concave) un canal en creux.

En section, la corde extérieure de ces fibres sera avantageusement comprise entre 300 et 3000 microns, avec une moyenne typiquement aux environs de 800  $\mu$ m, et une hauteur moyenne d'environ 20 à 200  $\mu$ m. La longueur des fibres sera avantageusement comprise entre environ 0,7 cm et 15 cm, et de préférence, supérieure à environ 1 cm. En termes de porosité du support de flammes, celle-ci sera avantageusement comprise entre environ 60 % et 95 %, de préférence avec une répartition sensiblement isotropique des fibres dans le support, lequel pourra être utilisé tant sur un brûleur atmosphérique qu'un brûleur à air soufflé.

Pour obtenir des fibres métalliques telles que présentées ci-avant, le "moyen d'obtention" comprendra de préférence une roue dont la surface sera pourvue de rainures (ou bien de dents) régulièrement espacées et

55

chacune munie d'une fine arête, on fera tourner la roue et on fera affleurer l'arête de chaque rainure avec le métal en fusion de telle sorte que chaque rainure pourra extraire une quantité d'alliage métallique sensiblement équivalente à celle nécessaire à la formation d'une fibre métallique, une fois le métal refroidi et solidifié.

On notera également qu'en fonction de la porosité du support de flammes à obtenir, les conditions de compression/soudage seront différentes : si la porosité est comprise entre environ 60 et 80 à 85 %, alors la compression s'effectuera dans la matrice de moulage, mais le soudage pourra s'effectuer hors moule (les parois de la machine à souder seront électriquement isolantes, seules les électrodes étant électriquement conductrices). La température de chauffage aux points de contact entre les fibres pourra atteindre, voire dépasser 1450°C.

15 Pour une porosité supérieure (environ 85 à 95 %), tant la compression que le soudage s'effectueront dans la matrice de moulage, toujours à paroi non conductrice électriquement et avec une température comparable à celle indiquée ci-avant.

**L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront encore plus clairement à l'aide de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins dans lesquels :**

- la figure 1 montre schématiquement un principe d'obtention des fibres métalliques par "melt overflow" (débordement du bain d'alliage métallique),
- la figure 2 est une vue de détail agrandie de la zone II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue très agrandie en coupe d'une forme "en croissant" caractéristique d'une fibre obtenue par la technique illustrée sur la figure 1,
- la figure 4 présente schématiquement un moule de compression des fibres pour obtenir un mat,

- la figure 5 présente schématiquement un système de soudage de ce mat par décharge de condensateur,

10

- la figure 6 est une vue en coupe d'une plaque support de flammes à porosité variable,

15

- les figures 7 et 8 sont deux variantes de réalisation de la plaque de la figure 6,

20

- et la figure 9 est une vue en coupe d'un brûleur équipé d'un support de flammes conforme à l'invention.

Les figures 6 à 8 représentent une plaque d'accrochage 1 de forme parallélépipédique constituée d'une pluralité de fines fibres 10 en alliage métallique FeCrAlX (avec X = Yttrium ou une terre rare ou un mélange de terres rares telles que cérium ou erbium, voire du "mischnetall"), par exemple un acier inoxydable à forte teneur en aluminium (environ 7% de sa constitution), les fibres étant comprimées de façon à donner à la plaque sa forme définitive.

30

La technique utilisée pour réaliser les fibres 10 fait appel de façon générale à un réservoir rempli d'un alliage métallique (ici un acier inoxydable réfractaire aluminoformeur) que l'on porte à une température supérieure ou égale à sa température de fusion de telle sorte qu'il devienne liquide. Un moyen d'extraction mobile en mouvement est alors mis en contact avec ce métal de telle sorte que ce mouvement, qui peut être une rotation ou une translation, extrait une partie de métal en fusion qui vient adhérer à une surface périphérique en général très fine du moyen d'extraction. Par la suite, le métal refroidit sur l'élément puis est éjecté de sa surface par une force induite par son mouvement (force centrifuge dans le cas d'un mouvement de rotation) pour se solidifier très rapidement dans l'air (refroidissement de plusieurs dizaines de milliers de degrés par seconde) ou dans un gaz neutre (argon par exemple) de façon à former un filament d'une certaine longueur. De préférence, et comme cela est décrit ci-après, le moyen d'extraction est une roue mise en rotation selon un axe et

35

40

45

50

55

munie d'une surface de contact discontinue, par exemple sous la forme de rainures ou de dents régulièrement espacées.

10 Pour satisfaire au mieux les consignes énoncées en début de description, on privilégie la technique dite du "melt overflow". Selon cette 5 technique (voir figure 1), on remplit un réservoir 3 de l'alliage métallique 5 devant constituer les fibres et on le chauffe pour obtenir un bain de métal en 15 fusion. On fait déborder légèrement et constamment ce bain et on place une roue rainurée 7 au ras de sa paroi débordante de telle sorte qu'en faisant 20 tourner la roue à vitesse élevée, on extrait une certaine quantité de matière 10 métallique liquide par adhésion de ladite matière avec une parmi plusieurs rainures réparties sur la périphérie de la roue, telles que 7a pour l'une 25 d'entre elles (voir figure 2), lorsque celle-ci entre en contact avec l'alliage en fusion. Cette quantité de matière se solidifie alors en refroidissant sur la roue 30 pour former une fibre 10 à section en forme de croissant (ou lenticulaire, 35 comme déjà indiqué), voir figure 3, avec en particulier une surface intérieure 10a concave, favorable à l'écoulement du fluide (gaz) dans le support de flammes. Ensuite, la "fibre" est éjectée par centrifugation dans l'air ou dans 40 un gaz neutre de protection où elle finit de se refroidir pour constituer donc 45 définitivement une fibre métallique à section "en croissant", de longueur 50 correspondant à celle de la rainure dans laquelle elle s'est formée.

Bien qu'elle soit moins performante, on pourrait également utiliser 40 la technique dite du "melt extraction". Selon cette technique, on fait tourner une roue munie de rainures (ou dents) au-dessus du réservoir chauffé 45 contenant toujours le bain d'alliage en fusion. On fait tremper légèrement la 50 roue dans ce bain et on la met en rotation de telle sorte qu'une certaine quantité de matière adhère à chaque rainure (ou dent) et soit extraite du bain pour former un ménisque sur cette rainure, puis commence à se solidifier en refroidissant sur la roue pendant sa rotation avant d'être éjectée par centrifugation dans l'air (ou dans un gaz neutre tel que de l'argon) où elle finit de refroidir pour former la fibre métallique définitive.

Une fois les filaments, ou fibres, 10 obtenus, on forme un mat dans un moule (ou presse à emboutir) 100 représenté sur la figure 4. Pour cela, on place les fibres dans la cavité 112 de cette matrice et on vient appliquer contre ces fibres une force de compression  $F$  importante à l'aide d'un poinçon mobile 114 de façon à réaliser un mat de fibres compactées 115 (voir figure 5) de la forme voulue. Cette forme peut être parallélépipédique, circulaire, voire conique ou annulaire, ... et correspondre à la forme définitive du support de flammes. A priori, le degré de porosité atteint à l'issue de cette compression sera celui du support définitif (60 à 95 %).

10 Au préalable, on peut avoir broyé ou coupé les fibres 10 (surtout si elles mesurent plusieurs centimètres à dizaines de centimètres de longueur) de telle sorte qu'elles se répartissent plus facilement dans la cavité 112.

15 Typiquement, on les tamise avant de les placer dans cette cavité de façon à les calibrer en fonction du type de support que l'on veut obtenir.

20 Si le degré de porosité du mat comprimé 115 est inférieur à environ 85 % (à quelques pour-cent près), alors l'étape de consolidation de ce mat par soudage va s'effectuer en dehors du moule, comme illustré sur la figure 5.

25 Dans cette hypothèse, le mat 115 est placé dans l'espace intérieur 116 d'une machine à souder par décharge du condensateur 117. Cette machine dont l'espace intérieur 116 est adapté à la forme et aux dimensions du mat (sur lequel aucun effort supplémentaire de compression mécanique ne doit être appliqué), comprend des parois latérales électriquement isolantes 118 et deux électrodes 119a, 119b, entre lesquelles est placé le mat 115 et qui définissent l'espace 116 avec les parois latérales 118. Les deux électrodes 119a, 119b, sont reliées aux bornes d'un condensateur 120, avec interposition sur le circuit d'un interrupteur 121. Le repère 122 représente la masse. Les deux électrodes sont en contact électrique avec les fibres métalliques du mat, de telle sorte que la fermeture de l'interrupteur 121

5

9

10 provoque la décharge du condensateur 120 qui, avec les autres éléments en cause, a été dimensionnée pour que l'on puisse délivrer aux points de contact entre les fibres une tension de plusieurs milliers, voire dizaines de milliers de volts, et une intensité typiquement de quelques milliers d'ampères à quelques dizaines de milliers d'ampères selon la pièce à réaliser, ceci 15 pendant une durée de l'ordre de une à quelques dizaines de micro-secondes sans comparaison avec les durées typiquement supérieures à la seconde et les tensions (de l'ordre de quelques dizaines de volts) des soudages par transformateur, bien connu, mais qui ne conviennent pas en l'espèce compte 20 tenu des caractéristiques des fibres et de la structure à obtenir. En particulier, un tel soudage par décharge de condensateur permet d'être assuré que la grande majorité (de préférence de plus de 90 %) des fibres est soudée à au moins deux points de contact, ce qui garantit une fiabilité dans le temps et une tenue mécanique intrinsèque sécurisée du support de flammes. En outre, 25 15 les conditions de ce soudage (qui n'est pas un frittage, puisque la température de fusion des fibres entre elles est localement atteinte, bien que la température générale du mat soit nettement inférieure à 100°, telle que 50 à 60°C) permet d'utiliser un appareil de soudage 117 qui n'a pas besoin de tenir aux hautes températures, donc d'un coût moindre (les parois 118 30 35 20 peuvent être en plastique).

40 Dans l'hypothèse d'une compression des fibres dans la cavité 112 telle que la porosité du mat obtenue soit supérieure à environ 85 %, alors le soudage des fibres entre elles devrait s'effectuer a priori à l'intérieur même du moule. Pour cela, le système à deux électrodes se faisant face de la figure 25 4 serait appliqué au moule 100 de la figure 4, et un circuit à condensateur 120 serait branché en conséquence.

45 En outre, avec ce procédé, on obtient des fibres dans des alliages comportant donc de fortes proportions d'aluminium sans que ces fibres cassent ou que leur transformation soit exagérément coûteuse.

50

55

Avec la technique utilisée, il est encore possible d'obtenir des plaques à porosité variable. Pour cela, on peut augmenter la pression dans certaines zones de la cavité de l'outil de compression par rapport à d'autres zones ou bien augmenter la quantité de fibres dans ces mêmes zones où l'on souhaite avoir une porosité plus faible. Une vue en coupe d'une plaque 1 obtenue à l'aide de cette méthode est représentée sur la figure 6.

On peut aussi réaliser des fibres 10 et 12 de diamètres différents et les disposer d'une certaine façon dans la matrice, par exemple avec les fibres les plus fines dans la (les) zone(s) ou l'on souhaite une porosité plus faible. Une vue en coupe d'une plaque 1 circulaire obtenue à l'aide de cette méthode est représentée sur la figure 7 sur laquelle les fibres les plus grosses en diamètre sont sensiblement au centre de la plaque.

15 L'avantage du moule 100 est qu'il permet d'obtenir directement la forme définitive du support (cylindrique plein, anneau, cylindre annulaire, ...), avec une porosité figée, voire sa cohésion mécanique définitive si le soudage interfibres s'effectue dans le moule.

Pour des supports plus grands, on peut toutefois relier entre eux bout à bout plusieurs supports 1a, 1b et 1c ayant chacun une porosité différente de façon à former une grande plaque plane à porosité variable (figure 8).

Enfin, comme le procédé de réalisation des fibres permet de réaliser des fibres à composition variable, il est tout à fait possible de réaliser une plaque constituée de fibres ayant des compositions différentes, soit en mélangeant lesdites fibres de façon homogène, soit au contraire en disposant un certain type de fibres dans une ou plusieurs zones de la cavité, et un autre type de fibres dans la ou les autres zones de ladite cavité de façon à obtenir une plaque ayant des caractéristiques physiques variables. Ainsi, pour une plaque circulaire, il pourra être intéressant de disposer les fibres qui résistent

5

11

aux plus hautes températures au centre de la plaque, là où la flamme sera la plus forte, et d'utiliser des fibres moins résistantes à la périphérie.

10

A titre d'exemple, la figure 9 illustre une configuration possible de la plaque d'accrochage en alliage métallique FeCrAlX réalisée avec le 5 procédé décrit ci-avant et comportant en particulier environ 7% d'aluminium.

15

Sur cette figure 9, on voit représenté un support de flammes 1, monté dans un brûleur de type connu, référencé dans son ensemble en 80, comme par exemple un brûleur domestique à prémélange total et à flamme 20 bleue.

20

Sur cette figure 9, on voit représenté un support de flammes 1, monté dans un brûleur de type connu, référencé dans son ensemble en 80, comme par exemple un brûleur domestique à prémélange total et à flamme 25 bleue.

Ce brûleur 80 comporte essentiellement une chambre de répartition 81, qui a la forme générale d'un caisson en tronc de cône, à section sensiblement circulaire, connecté au niveau de sa face arrière la plus étroite 81a aux conduites séparées 83, 84 d'alimentation respectivement en 30 air comburant et en gaz combustible. Sur cette figure, les sigles AV et AR permettent de situer les côtés respectivement "avant" et "arrière" du brûleur, en référence à la circulation du mélange combustible dans le brûleur, tel que schématisé par les flèches 87, 87' et 88. Cette chambre de répartition 81 est 35 séparée d'une chambre de combustion 82, sur sa face avant, par le support de flammes 1. En l'espèce, ce support se présente sous la forme d'un cylindre creux (annulaire) de hauteur H et d'épaisseur E. Une plaque pleine 86 ferme frontalement l'extrémité libre du support 1. Comme on peut le voir, la 40 conduite 84 d'alimentation en gaz combustible rencontre le conduit 83 d'alimentation en air juste en amont de la chambre de répartition (en 85).  
45 Bien entendu, on prévoit ici d'installer un ventilateur en amont du conduit 83 (alimentation en air sous pression) ou de la chambre de combustion, mais il est possible de prévoir une alimentation "naturelle" en air (brûleur à "air atmosphérique"). Tel qu'illustré, l'allumage du brûleur est assuré par une 50 électrode 97 convenablement isolée et alimentée sous haute tension par un câble d'alimentation non représenté.

5

12

10 Les flammes se développent à l'extérieur de ce cylindre, le mélange de gaz passant au centre de celui-ci avant de sortir. A titre d'exemple, un anneau de diamètre intérieur 50 mm, de diamètre extérieur 70 mm et de hauteur 15 mm (surface de chauffe = 3297mm<sup>2</sup>) a été testé. Dans 5 cette configuration, on obtient en mode radiant une puissance minimale de 2 kW (soit une puissance surfacique de 607 kW/m<sup>2</sup>) et une puissance maximale en flamme bleue de 30 kW (soit une puissance surfacique de 9099 kW/m<sup>2</sup>). La gamme de modulation est donc de 2 à 30 kW soit un rapport de 1 à 15. Les émissions de monoxyde de carbone (CO) sont 15 20 quasiment nulles sur toute la plage de fonctionnement. Pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), elles sont inférieures à 60 mg/kWh pour des aérations (facteur n) de l'ordre de 30 %.

25 En variante, la structure support de flammes peut être réalisée avec plusieurs anneaux poreux empilés coaxialement et séparés deux à deux 15 par une entretoise pleine non poreuse, ou encore comme une plaque 30 circulaire bombée ou conique pleine, voire d'autres formes.

35

40

45

50

55

**Claims**

**5**

**10**

**15**

**20**

**25**

**30**

**35**

**40**

**45**

**50**

**55**

REVENDICATIONS

10

1. Procédé de fabrication d'un support de flammes, pour un brûleur fonctionnant au gaz, dans lequel procédé :
  - a) on réalise des fibres (10) métalliques disjointes dans un alliage résistant à une température d'au moins 750°C environ et comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium,
  - b) on réunit entre elles sous pression ces fibres, en créant ainsi un mat (115) de fibres agglomérées, et
  - c) on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres du mat, à leurs points de contact, caractérisé en ce que :
    - lors de l'étape a), on alimente avec ledit alliage métallique, ayant une teneur en aluminium supérieure à environ 4 %, un réservoir (3) que l'on chauffe à une température supérieure ou égale à la température de fusion de cet alliage, on met en contact l'alliage en fusion avec une surface d'un moyen d'extraction (7) en mouvement de telle sorte qu'une quantité de métal liquide (5) adhère à sa surface (7a) pour être extraite du réservoir et on laisse la quantité de métal extraite refroidir et se solidifier sur la surface du moyen d'extraction, puis dans l'air ou dans un gaz neutre, après qu'elle ait quitté cette surface sous l'effet d'une force de séparation induite par le mouvement dudit moyen d'extraction,
    - lors de l'étape b), on dispose dans une matrice (100) de moulage les fibres (10) disjointes obtenues lors de l'étape a) et on les y comprime sensiblement uniformément pour former ledit mat aggloméré (115), de telle sorte que la porosité dans le mat soit sensiblement uniforme,
    - et, lors de l'étape c), sans exercer de pression notablement supérieure à celle exercée lors de l'étape b),
      - . on relie le mat de fibres agglomérées à des électrodes (119a, 119b) et à un condensateur (120),

5

14

et, par l'intermédiaire de ces électrodes et par décharge du condensateur, on porte les fibres (10) à leurs points de contact à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension, de telle sorte que la porosité dans le mat de fibres soudées (1) soit sensiblement uniforme et sensiblement égale à celle de l'étape b).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de l'étape a), on réalise des fibres (10) ayant une teneur en aluminium comprise entre 5,5 et 8 %.

20 10 3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que lors de l'étape a), on réalise des fibres ayant en section une forme de croissant.

25

30

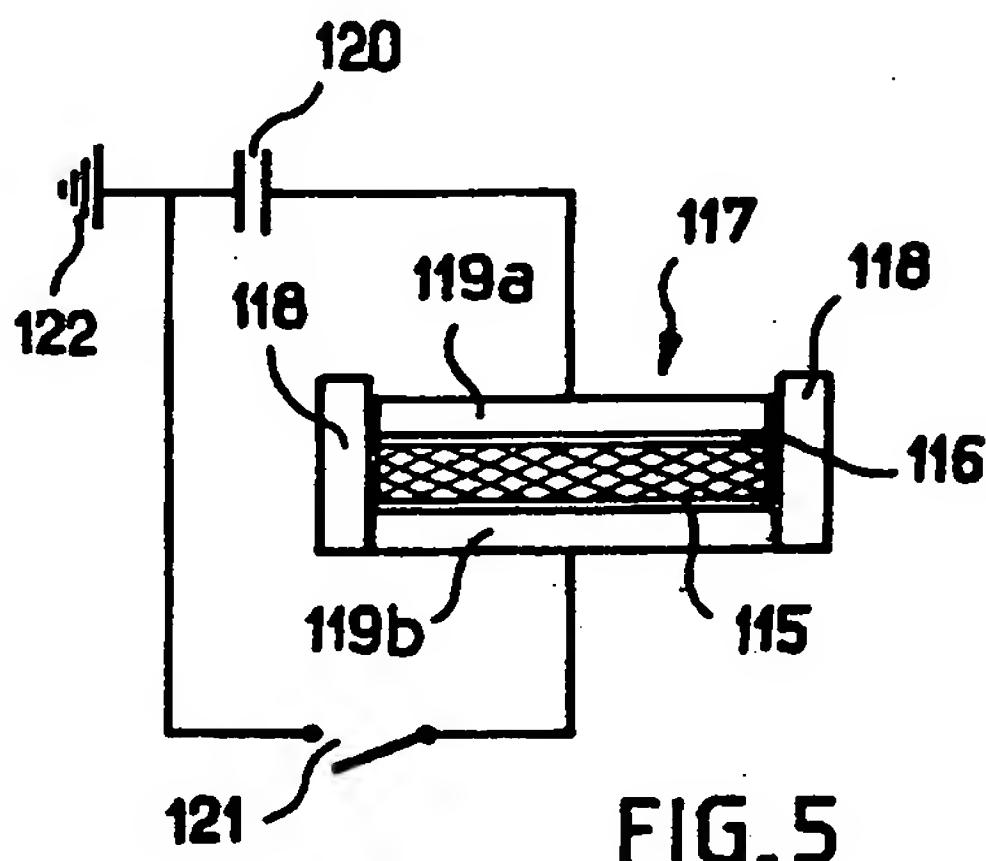
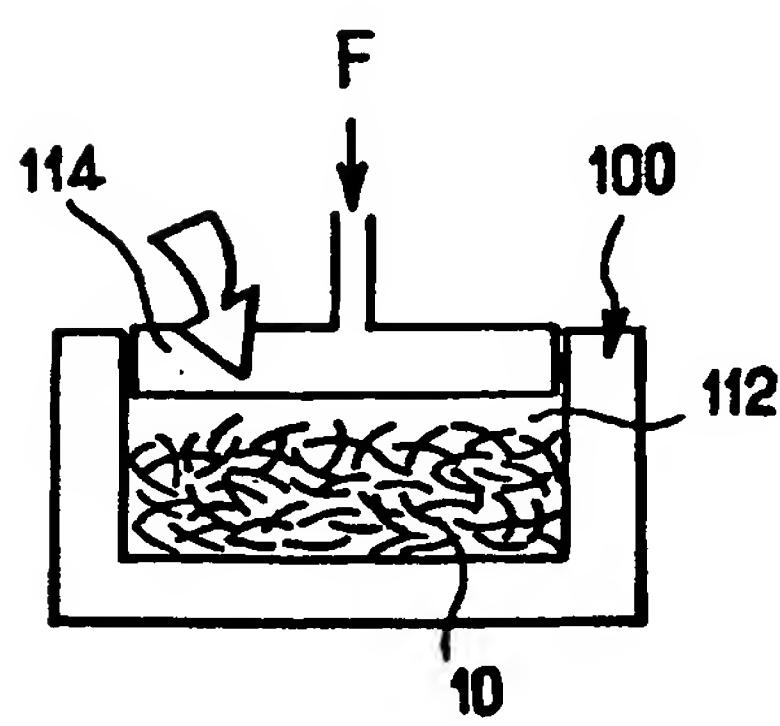
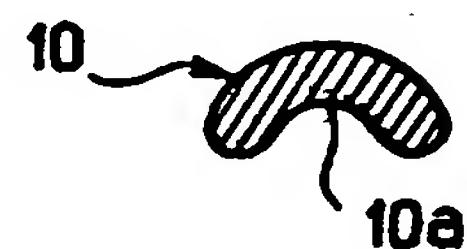
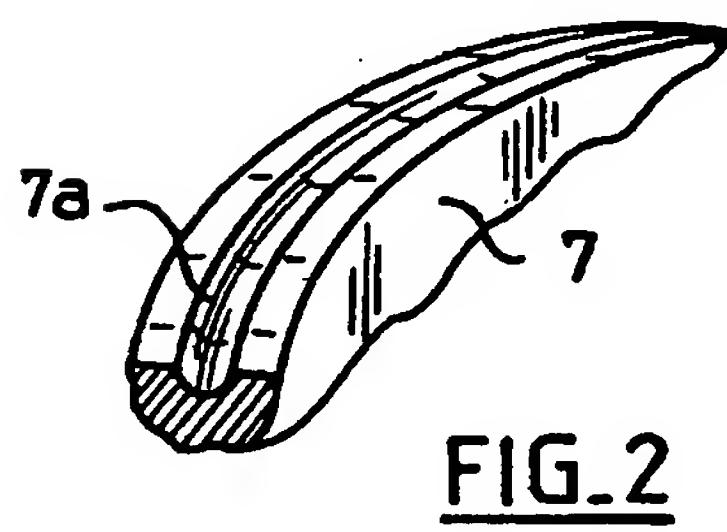
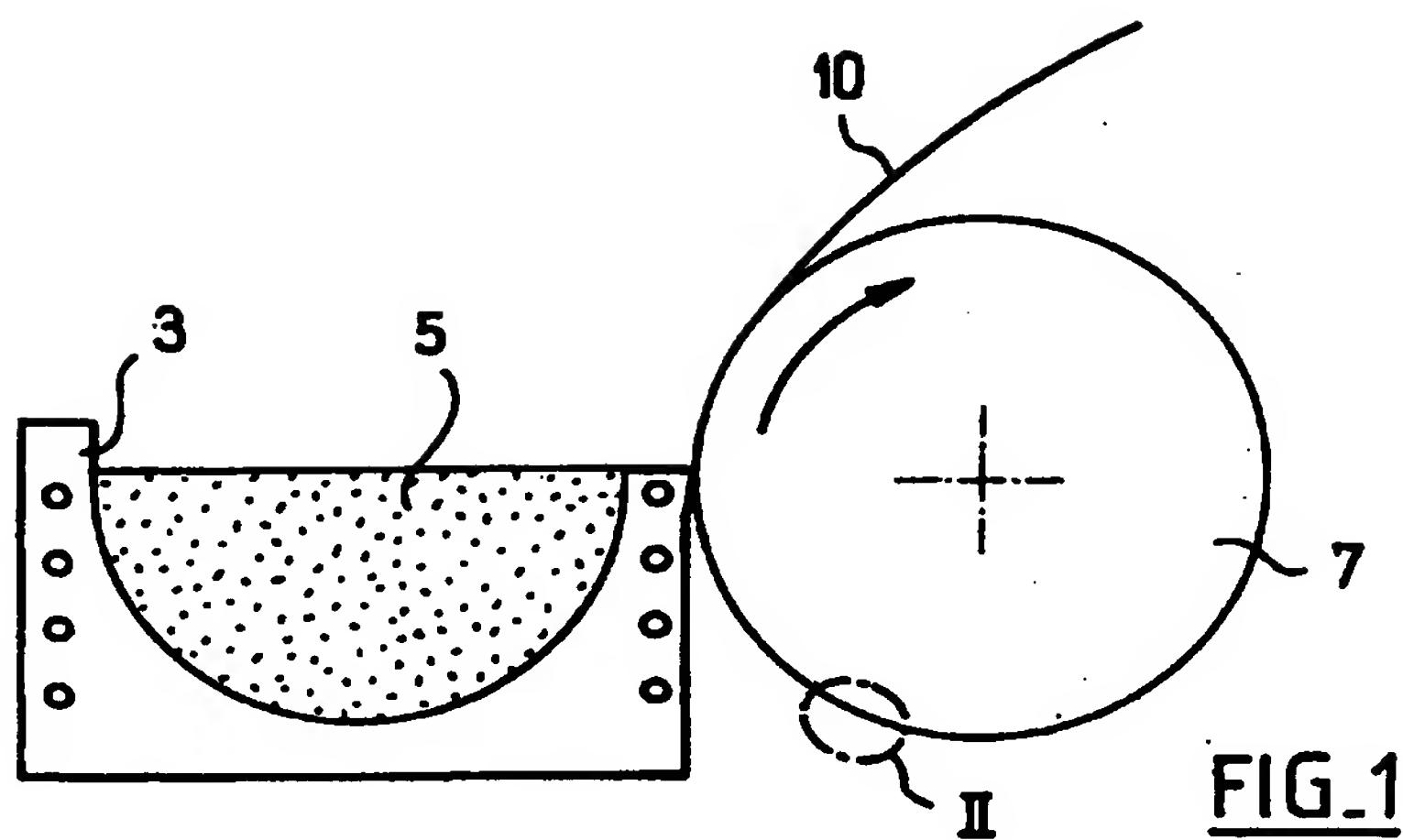
35

40

45

50

55



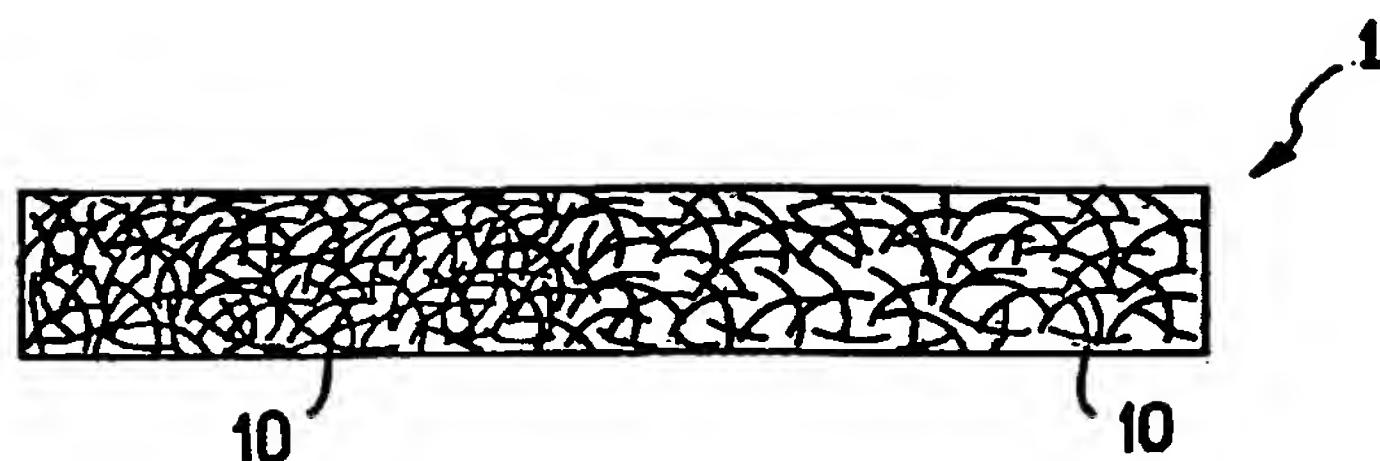


FIG. 6

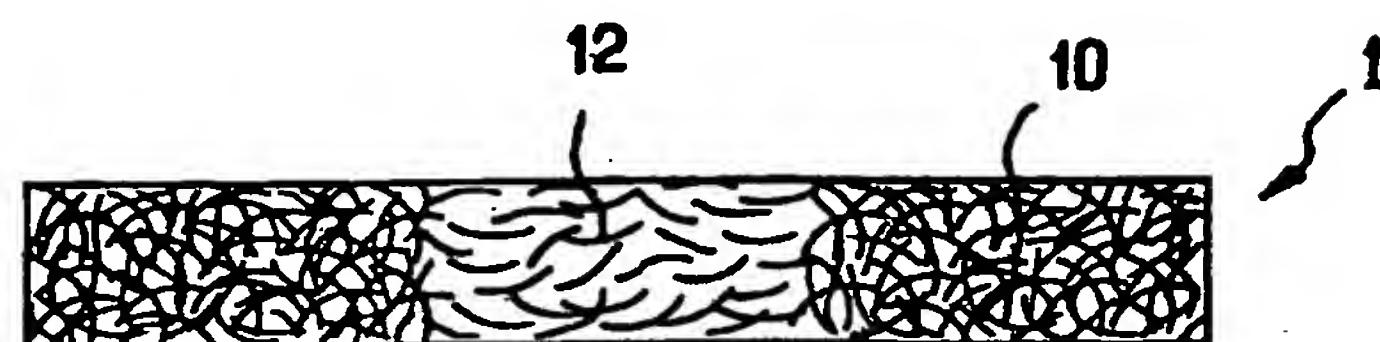


FIG. 7

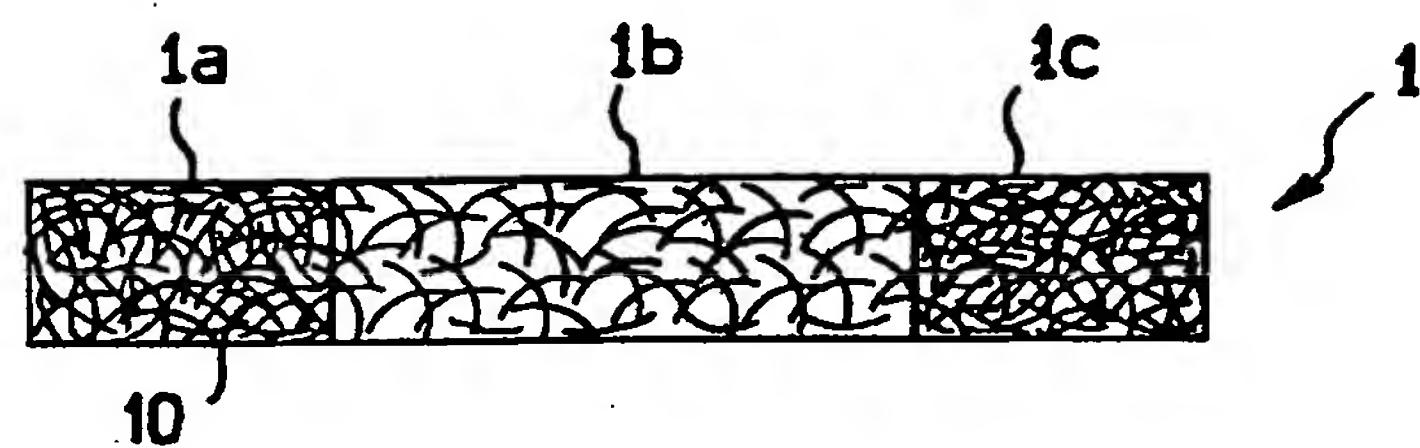
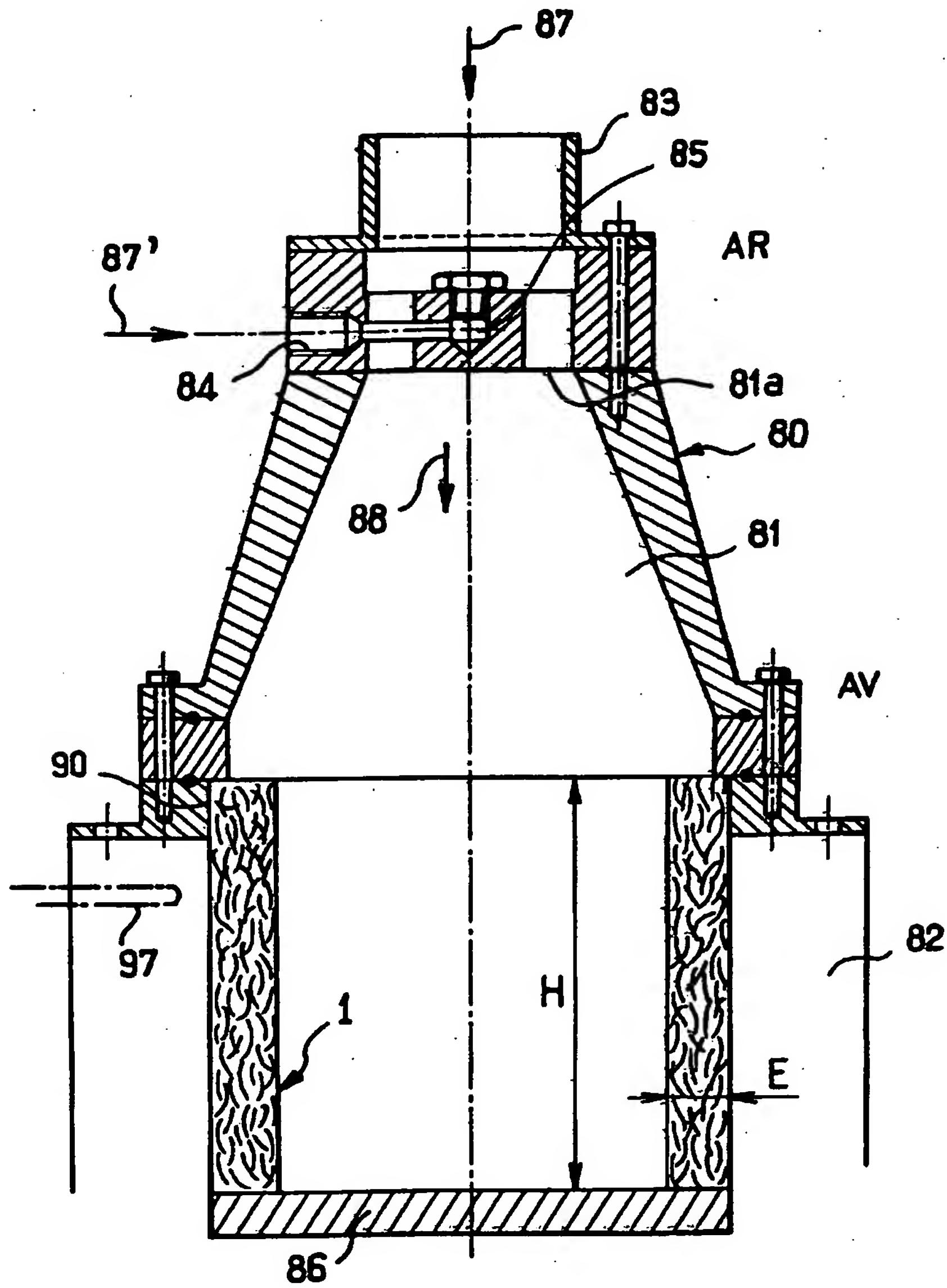


FIG. 8

FIG. 9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/FR 00/00973

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F23D14/02 F23D14/58 F23D14/46 B22F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F23D B22F B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 99 18393 A (DEWAEGHENEIRE GABRIEL ;BEKAERT SA NV (BE); LAMBERT EDDY (BE)) 15 April 1999 (1999-04-15) page 1, line 9 - line 12 page 2, line 16 - line 19 page 2, line 21 - line 27 page 3, line 14 - line 20</p> <p>—/—</p>	1
A	<p>WO 94 14608 A (BEKAERT SA NV ;SAELENS JOHAN (BE); BRUYNE ROGER DE (BE); LOSFELD R) 7 July 1994 (1994-07-07) page 1, paragraph 1 page 5, line 18 - line 36 page 6, line 21 - line 28 page 9, line 23 - line 29 page 11, paragraph 2</p> <p>—/—</p>	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 July 2000

Date of mailing of the International search report

28/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5518 Patentzaak 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hougey, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 00/00973

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 680 183 A (SUNDBERG BERTIL J ET AL) 1 August 1972 (1972-08-01) cited in the application column 1, line 8 - line 10 column 2, line 7 - line 12 column 5, line 23 - line 55 claim 4 ---	1
A	WO 93 18342 A (ACOTECH SA NV ;BEKAERT SA NV (BE)) 16 September 1993 (1993-09-16) page 1, line 3 - line 10 page 3, line 25 - line 27 page 11, line 12 - line 24 figure 2 ---	1,2
A	US 3 150 711 A (FRED L BROWN) 29 September 1964 (1964-09-29) column 1, paragraph 1 column 2, line 50 - line 69 figure 1 ---	1
A	EP 0 329 863 A (BEKAERT SA NV) 30 August 1989 (1989-08-30) page 1, line 1 - line 11 page 2, line 33 - line 49 page 3, line 6 - line 10 ---	1
A	US 5 524 704 A (STOUVENOT FRANCOIS ET AL) 11 June 1996 (1996-06-11) the whole document ---	
A	GB 1 455 705 A (BATTELLE DEVELOPMENT CORP) 17 November 1976 (1976-11-17) the whole document ---	

1

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 00/00973

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9918393 A	15-04-1999	BE	1011478 A	05-10-1999
WO 9414608 A	07-07-1994	BE	1006452 A	30-08-1994
		AT	141080 T	15-08-1996
		AU	674369 B	19-12-1996
		AU	5555994 A	19-07-1994
		CA	2151477 A	07-07-1994
		CN	1089548 A,B	20-07-1994
		DE	69303932 D	12-09-1996
		DE	69303932 T	30-01-1997
		EP	0674582 A	04-10-1995
		ES	2092883 T	01-12-1996
		JP	8504692 T	21-05-1996
		US	5679441 A	21-10-1997
US 3680183 A	01-08-1972	NONE		
WO 9318342 A	16-09-1993	BE	1005739 A	11-01-1994
		BE	1006201 A	07-06-1994
		AT	174681 T	15-01-1999
		AU	3487493 A	05-10-1993
		BR	9306001 A	21-10-1997
		CA	2117605 A	16-09-1993
		DE	69322622 D	28-01-1999
		DE	69322622 T	27-05-1999
		EP	0628146 A	14-12-1994
		JP	7504266 T	11-05-1995
US 3150711 A	29-09-1964	NONE		
EP 0329863 A	30-08-1989	AT	78202 T	15-08-1992
		DE	3872868 A	20-08-1992
		DE	3872868 T	03-12-1992
		JP	2270905 A	06-11-1990
		JP	2692921 B	17-12-1997
		US	4983467 A	08-01-1991
US 5524704 A	11-06-1996	FR	2716130 A	18-08-1995
		BR	9500619 A	17-10-1995
		CA	2142420 A	15-08-1995
		EP	0667199 A	16-08-1995
		JP	8033955 A	06-02-1996
GB 1455705 A	17-11-1976	US	3861450 A	21-01-1975
		AT	351193 B	15-12-1978
		AT	137677 A	15-12-1978
		AT	342747 B	25-04-1978
		AT	255774 A	15-08-1977
		AU	6345973 A	12-06-1975
		BE	809141 A	16-04-1974
		CA	1027739 A	14-03-1978
		DE	2412149 A	17-10-1974
		DE	2462387 A	27-01-1977
		DE	2462388 A	27-01-1977
		DK	165678 B	04-01-1993
		ES	421579 A	01-04-1976
		FR	2224228 A	31-10-1974
		IE	38723 B	24-05-1978

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00973

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1455705	A	IL 43799 A	30-06-1980
		IL 57164 A	28-02-1982
		IT 1006792 B	20-10-1976
		JP 895775 C	14-02-1978
		JP 50029431 A	25-03-1975
		JP 52022897 B	21-06-1977
		LU 69059 A	22-02-1974
		NL 7317308 A, B,	08-10-1974
		NO 138475 B	05-06-1978
		SE 390797 B	24-01-1977

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1982)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°  
PCT/FR 00/00973

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F23D14/02 F23D14/58 F23D14/46 B22F3/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F23D B22F B22D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 99 18393 A (DEWAEGHENIRE GABRIEL ;BEKAERT SA NV (BE); LAMBERT EDDY (BE)) 15 avril 1999 (1999-04-15) page 1, ligne 9 - ligne 12 page 2, ligne 16 - ligne 19 page 2, ligne 21 - ligne 27 page 3, ligne 14 - ligne 20	1
A	WO 94 14608 A (BEKAERT SA NV ;SAELENS JOHAN (BE); BRUYNE ROGER DE (BE); LOSFELD R) 7 juillet 1994 (1994-07-07) page 1, alinéa 1 page 5, ligne 18 - ligne 36 page 6, ligne 21 - ligne 28 page 9, ligne 23 - ligne 29 page 11, alinéa 2	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document utile pour apprécier la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 juillet 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/07/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5816 Patentkant 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mougey, M

1

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dom. de Internationale No  
PCT/FR 00/00973

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 680 183 A (SUNDBERG BERTIL J ET AL) 1 août 1972 (1972-08-01) cité dans la demande colonne 1, ligne 8 - ligne 10 colonne 2, ligne 7 - ligne 12 colonne 5, ligne 23 - ligne 55 revendication 4	1
A	WO 93 18342 A (ACOTECH SA NV ;BEKAERT SA NV (BE)) 16 septembre 1993 (1993-09-16) page 1, ligne 3 - ligne 10 page 3, ligne 25 - ligne 27 page 11, ligne 12 - ligne 24 figure 2	1,2
A	US 3 150 711 A (FRED L BROWN) 29 septembre 1964 (1964-09-29) colonne 1, alinéa 1 colonne 2, ligne 50 - ligne 69 figure 1	1
A	EP 0 329 863 A (BEKAERT SA NV) 30 août 1989 (1989-08-30) page 1, ligne 1 - ligne 11 page 2, ligne 33 - ligne 49 page 3, ligne 6 - ligne 10	1
A	US 5 524 704 A (STOUVENOT FRANCOIS ET AL) 11 juin 1996 (1996-06-11) le document en entier	
A	GB 1 455 705 A (BATTELLE DEVELOPMENT CORP) 17 novembre 1976 (1976-11-17) le document en entier	

1

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1992)

page 2 de 2

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No  
PCT/FR 00/00973

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 9918393	A	15-04-1999	BE 1011478 A		05-10-1999
WO 9414608	A	07-07-1994	BE 1006452 A AT 141080 T AU 674369 B AU 5555994 A CA 2151477 A CN 1089548 A,B DE 69303932 D DE 69303932 T EP 0674582 A ES 2092883 T JP 8504692 T US 5679441 A		30-08-1994 15-08-1996 19-12-1996 19-07-1994 07-07-1994 20-07-1994 12-09-1996 30-01-1997 04-10-1995 01-12-1996 21-05-1996 21-10-1997
US 3680183	A	01-08-1972	AUCUN		
WO 9318342	A	16-09-1993	BE 1005739 A BE 1006201 A AT 174681 T AU 3487493 A BR 9306001 A CA 2117605 A DE 69322622 D DE 69322622 T EP 0628146 A JP 7504266 T		11-01-1994 07-06-1994 15-01-1999 05-10-1993 21-10-1997 16-09-1993 28-01-1999 27-05-1999 14-12-1994 11-05-1995
US 3150711	A	29-09-1964	AUCUN		
EP 0329863	A	30-08-1989	AT 78202 T DE 3872868 A DE 3872868 T JP 2270905 A JP 2692921 B US 4983467 A		15-08-1992 20-08-1992 03-12-1992 06-11-1990 17-12-1997 08-01-1991
US 5524704	A	11-06-1996	FR 2716130 A BR 9500619 A CA 2142420 A EP 0667199 A JP 8033955 A		18-08-1995 17-10-1995 15-08-1995 16-08-1995 06-02-1996
GB 1455705	A	17-11-1976	US 3861450 A AT 351193 B AT 137677 A AT 342747 B AT 255774 A AU 6345973 A BE 809141 A CA 1027739 A DE 2412149 A DE 2462387 A DE 2462388 A DK 165678 B ES 421579 A FR 2224228 A IE 38723 B		21-01-1975 15-12-1978 15-12-1978 25-04-1978 15-08-1977 12-06-1975 16-04-1974 14-03-1978 17-10-1974 27-01-1977 27-01-1977 04-01-1993 01-04-1976 31-10-1974 24-05-1978

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale N°

PCT/FR 00/00973

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1455705 A		IL 43799 A	30-06-1980
		IL 57164 A	28-02-1982
		IT 1006792 B	20-10-1976
		JP 895775 C	14-02-1978
		JP 50029431 A	25-03-1975
		JP 52022897 B	21-06-1977
		LU 69059 A	22-02-1974
		NL 7317308 A, B,	08-10-1974
		NO 138475 B	05-06-1978
		SE 390797 B	24-01-1977